

Інформація про вибіркову навчальну дисципліну
циклу професійної підготовки
для кафедрального каталогу вибірових навчальних дисциплін
на 2026/2027 н. р.

Назва дисципліни	Алгоритмістика
Рівень вищої освіти	бакалавр
Курс (рік) навчання	2
Семестр	3 або 4
Обсяг дисципліни у кредитах*	4 кредити ЄКТС
Мова викладання	українська
Передумови для вивчення дисципліни	немає
Кафедра, яка забезпечує викладання дисципліни	кафедра кібернетики і прикладної математики
Інформаційне забезпечення	Moodle
Форма проведення занять	лекції, лабораторні заняття
Форма семестрового контролю*	залік

Ключові результати навчання (знання, уміння та інші компетентності):
Метою навчальної дисципліни «Алгоритмістика» є вивчення класичних структур даних та алгоритмів, які використовуються при програмуванні, навчання студентів навичкам проектування складних програм з використанням сучасних технологій програмування.

Короткий зміст дисципліни (що буде вивчатися, перелік тем):
Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів
Основи аналізу алгоритмів. Асимптотичний аналіз верхньої та середньої оцінок складності алгоритмів; порівняння найкращих, середніх і найгірших оцінок; емпіричні вимірювання ефективності алгоритмів; накладні витрати алгоритмів за часом і пам'яттю; рекурентні співвідношення та аналіз рекурсивних алгоритмів.
Тема 2. Основні поняття про структури даних та алгоритми
Поняття структур даних та їх класифікація. Формалізація поняття алгоритму. Основні напрямки в теорії алгоритмів. Практичне застосування результатів теорії алгоритмів.
Тема 3. Базові структури даних
Масиви. Стеки. Черги. Зв'язні списки. Хеш-таблиці. Пряма адресація. Хеш-функції. Двійкові дерева пошуку. Червоно-чорні дерева.
Тема 4. Алгоритми сортування, злиття та пошуку
Сортування за квадратичний час. Сортування вибором. Сортування обміном. Сортування за $O(n \log n)$. Швидке сортування. Вибір елемента для розділення. Сортування злиттям. Витрати пам'яті при сортуванні злиттям. Злиття

послідовностей. Бінарний пошук. Нижні оцінки швидкості сортування. Дерево розв'язків. Сортування підрахунком.

Тема 5. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення

Алгоритми пошуку в рядках: бінарний пошук, алгоритм Бойера – Мура, алгоритм Кнута – Морріса – Пратта, алгоритм Карпа – Рабіна, наближений пошук. Прості алгоритми побудови дерева суфіксів. Алгоритм Укконена. Масиви суфіксів. Задача про найбільший спільний підрядок двох рядків. Основні алгоритми оброблення рядків – розбиття рядків, об'єднання рядків, алгоритми вставки, видалення, заміни.

Тема 6. Рекурсивні алгоритми.

Поняття рекурсії. Внутрішній механізм організації рекурсії. Пошук з поверненням (backtracking) . Метод гілок и границь для розв'язання оптимізаційних задач. Застосування рекурсії для розв'язання найпростіших комбінаторних задач. Пошук оптимального маршруту в лабіринті.

Тема 7. Динамічне програмування

Поняття про динамічне програмування. Основні підходи до розв'язання задач методом динамічного програмування. Матричне числення. Перемноження декількох матриць. Знаходження найбільшої спільної підпослідовності множин. Визначення оптимальної тріангуляції багатокутника. Задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язання задач економічного планування.

Тема 8. Комбінаторні алгоритми

Підрахунок кількості. Перестановки. Розміщення. Комбінації. Розбиття. Імовірність. Імовірнісний простір. Елементарні події. Неможлива подія. Несумісні події. Аксиоми імовірності. Дискретний розподіл імовірності. Генератори псевдовипадкових чисел. Властивості випадкових та псевдовипадкових чисел. Поширені недоліки генераторів псевдовипадкових чисел. Лінійний конгруентний метод. Вихор Мерсенна.

Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах

Представлення графів. Вершини. Ребра. Орієнтовані та неорієнтовані графи. Список суміжних вершин. Матриця суміжності. Розріджений граф. Зважений граф. Пошук в глибину. Пошук в ширину. Дерева пошуку. Рекурсивна та нерекурсивна реалізації пошуку у графі. Топологічне сортування.

Тема 10. Геометричні алгоритми

Властивості відрізків. Опукла комбінація. Векторний добуток. Напрямок повороту. Перевірка перехрещення відрізків. Обмежуючий прямокутник. Метод прямої, що рухається. Відношення порядку на відрізках. Побудова опуклої оболонки. Алгоритм Грехема. Алгоритм Джарвіса. Метод додавання точок. Складність алгоритмів побудови опуклої оболонки.

Тема 11. Криптографічні алгоритми

Класифікація криптографічних алгоритмів. Криптосистеми із закритим ключем. Поняття закритого ключа. Шифр Цезаря. Шифр Віжинера. Зламування шифрів Цезаря та Віжинера. Криптосистеми з відкритим ключем. Поняття відкритого ключа. Китайська теорема про остачі. Функція Ейлера. Криптографічні хеш-функції. Поняття хеш-функції. Необхідність криптографічного шифрування.

Тема 12. Евристичні алгоритми

Оцінка якості наближеного алгоритму. Схема наближення для заданої оптимізаційної задачі. Задача про покриття вершин. Наближений алгоритм для пошуку покриття вершин. Максимальна помилка наближеного алгоритму для пошуку покриття вершин. Задача комівояжера. Нерівність трикутника. Наближений алгоритм для задачі комівояжера. Максимальна помилка наближеного алгоритму для задачі комівояжера.

Тема 13. Елементи теорії прийняття рішень

Поняття системи, властивості систем. Концепція моделі, адекватність моделі. Види моделей: моделі чорної скриньки, складні моделі, моделі структури. Аналіз та синтез, як методи наукового пізнання. Поняття проблемної ситуації та методи її вирішення. Завдання операційного дослідження. Багатокритеріальний та колективний вибір. Ухвалення рішень в умовах ризику.